

PROPOSTA DE FERRAMENTA TECNOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA À PESSOAS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

TECHNOLOGICAL TOOL PROPOSAL FOR TEACHING MATHEMATICS
TO PERSONS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

SILVA, Fernanda de Paula¹;
CORDEIRO, Suammy Priscila Rodrigues Leite²;
MILAGRE, Selma Terezinha³

Grupo Temático 2. Conteúdos educacionais – da produção à exibição

Subgrupo 2.2. Acessibilidade – os desafios e as soluções para a inclusão por meio das tecnologias

Resumo:

As limitações na vida diária trazem alguns prejuízos acarretados pela deficiência intelectual (DI) e se não for considerada e minimizada dentro das possibilidades do indivíduo, pode levá-lo à permanente dependência do outro. A proposta deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta para uso em dispositivos móveis, voltada ao ensino de Matemática em situações de Atividades de Vida Autônoma (AVA). O objetivo de tal aplicação é auxiliar sujeitos com DI no desenvolvimento de habilidades necessárias para realização de atividades cotidianas, como: olhar as horas, receber um troco ou usar o transporte coletivo. O procedimento metodológico adotado foi um estudo qualitativo com reflexões de autores como: Mantoan (2003) e Vygotsky (1997), de documentos do Ministério da Educação e leis federais além de outras pesquisas que abordaram soluções tecnológicas para a inclusão. Após a análise de tais materiais foi determinado o que seria essencial para que a aplicação em desenvolvimento seja um recurso educacional de acessibilidade que auxilie tais pessoas a realizarem com confiança suas AVAs. Obteve-se como resultado parcial uma proposta de aplicação gratuita para o ensino da Matemática nas atividades cotidianas.

Palavras-chave: Aplicativos. Tecnologia Assistiva. Matemática. Atividades de Vida Autônoma. Deficiência Intelectual.

Abstract:

The limitations in daily life bring some prejudices caused by intelligence deficiency (ID) and if it's not be considered and minimized within the possibilities of the individual, it will lead to a permanent dependency of others. The purpose of this work is to present the development of a technological tool, for use on mobile devices, to Mathematics teaching activity situation of situations of Autonomous Life Activities (ALA). The objective of this application is to an auxiliary individual with ID in the development of the ability necessary for the realization of the daily activity, as looking at the time, receiving change, or using public transportation. The methodological procedure adopted was a qualitative study with reflection from authors as Mantoan (2003) e Vygotsky (1997), the Ministry of Education documents, and Federal laws beyond the other researches that approach technological solutions for inclusion. After the analysis of such materials were

¹ Doutoranda em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Docente na Rede Municipal de Ensino (Uberlândia/MG).

² Doutoranda em Educação pela Universidade de Lisboa, Docente no Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT).

³ Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (USP/São Carlos). Docente na Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

determined what would be essential for the application in development be an educational resource to accessibility that auxiliary this people to realize with confidence their ALA. As a partial result, was obtained a proposal of the free application for teaching mathematics in daily activities.

Keywords: Applications. Assistive Technology. Mathematics. Autonomous Life Activities. Intellectual Deficiency.

1. Introdução

Atualmente, existe uma grande discussão sobre a importância da inclusão escolar de pessoas com deficiências, por meio de materiais didático-pedagógicos adaptados, socialização e desenvolvimento pleno do aluno-assistido (SILVA; BRITO, 2018). Segundo Mantoan (2003) a inclusão tem como objetivo atender a todos os alunos que adentram a escola “pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral”. Contudo, ainda se discute menos sobre a inclusão destes sujeitos na sociedade, fora da escola, ainda mais quando se trata de pessoas com deficiência intelectual (DI).

Variavelmente, há especialistas da educação para atender as necessidades dos alunos, especialmente àqueles que têm alguma limitação, dificuldade ou deficiência. No entanto, quando sujeitos na sociedade, nem sempre encontram meios de acessibilidade e inclusão que os auxiliem a ter autonomia. A Lei 13.146 define pessoa com deficiência “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015, Art. 2º).

Aprender por meio das diferentes tecnologias já é realidade adotada gradativamente nas escolas, apesar das dificuldades muitas vezes encontradas (SANTOS, 2011). Contudo, é importante que, ao pensar na produção de tais materiais didáticos e tecnológicos para pessoas com DI, seja possível auxiliá-los não só na escola, mas, na vida em sociedade – no banco, na farmácia, no fórum, no mercado etc. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é propor uma aplicação de Tecnologia Assistiva (TA) para celulares e *tablets* com sistema *Android*, capaz de auxiliar pessoas com DI na promoção de habilidades acadêmicas e sociais, através de simulações de apropriação da riqueza da Matemática no mundo social.

2. A Deficiência Intelectual (DI)

A DI envolve dificuldades para realizar atividades do dia a dia e interagir com o meio em que vive (SASSAKI, 2006):

A deficiência intelectual se caracteriza um funcionamento cognitivo abaixo da média, concomitante as limitações manifestadas antes dos dezoito anos e identificadas em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades adaptativas: (1) comunicação; (2) cuidados pessoais; (3) vida familiar; (4) habilidades sociais; (5) uso comunitário; (6) empoderamento; (7) saúde e segurança; (8) funcionalidades acadêmicas; (9) lazer e (10) trabalho.

Algumas DI's podem ser identificadas ainda na gestação, já outras apenas durante o desenvolvimento da criança, comumente notadas no ambiente escolar. Entre as principais DI's estão: *Síndrome de Down*: o grau de DI provocado é variável (SILVA; DESSEN, 2002); *Síndrome do X-Frágil*: podendo apresentar dificuldade de aprendizagem ou até *déficit* cognitivo grave e autismo (MARTINS, 2013); *Síndrome de Prader-Willi*: apresentam transtornos de aprendizagem, entre outros (JÚNIOR *et al.*, 2006); *Síndrome de Angelman*: atraso intelectual e motor grave, entre outros (ARTIGAS-PALLARÉS *et al.*, 2005); *Síndrome de Williams*: o indivíduo apresenta comprometimento intelectual que varia de leve a moderado (FERRERAS *et al.*, 2011), entre outras.

As dificuldades de aprendizagem que os alunos com DI apresentam e as principais defasagens de assimilação de conteúdo, segundo os autores (CHUNG; TAM, 2005; MALAQUIAS *et al.*, 2013), ocorrem principalmente com: habilidades de percepção com as relações de espaço, distâncias e sequências; pensamento e raciocínio para a resolução de problemas; memória, sobretudo relacionados a símbolos abstratos usados em Matemática; dificuldades significativas de concentração além de pouca ou nenhuma motivação especialmente se a atividade proposta possui determinado nível de dificuldade.

3. Proposta de ferramenta tecnológica para o ensino de Matemática

A educação básica inclusiva, conta com o Atendimento Educacional Especializado (AEE), que diferindo das atividades que são trabalhadas na sala de aula comum, sem substituírem a escolarização, complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com o objetivo de levá-los à autonomia e independência na escola e além dela (BRASIL, 2008).

Com o propósito de atender esta premissa, esta seção apresenta o desenvolvimento e os resultados parciais de uma proposta de ferramenta tecnológica que auxilie o ensino de Matemática com simulações de Atividades de Vida Autônoma (AVA)⁴ para a inclusão por meio das tecnologias. Segundo Vygotsky (1997, *apud* CORDEIRO, 2014) é importante mudar o foco da dificuldade, da limitação, da deficiência e “focar nas capacidades e potencialidades dos sujeitos com deficiência e não em suas limitações, nem tampouco dar ênfase – como se fazia em sua época e, em muitos contextos, ainda hoje – à ideia de ‘normalizá-los’” (p. 127).

Antes da criação do aplicativo foi inicialmente realizada a análise e escolha do público-alvo a ser atendido, escolhidos crianças e adolescentes com DI, que determinou seu *layout*: simples, colorido e intuitivo. Na fase da elaboração das tarefas que o usuário poderá realizar, as mesmas foram pensadas com objetivo de estimular o desenvolvimento dos processos mentais: atenção, percepção, memória, raciocínio, imaginação, criatividade, linguagem, entre outros. A partir deste ponto iniciou-se a construção do aplicativo, de modo a atender os requisitos anteriormente especificados e fortalecer a autonomia dos alunos para decidir, opinar, escolher e tomar iniciativas, a partir de suas necessidades e motivações.

A etapa seguinte foi a escolha das imagens a serem utilizadas, todas do Banco de Imagens *PngTree*, devidamente licenciado para uso comercial de figuras, sem ferir direitos autorais. Finalmente, terminamos o previsto para esta pesquisa com a execução das telas de aplicação a serem acessadas pelos usuários. Quando concluído, o aplicativo será disponibilizado gratuitamente por meio da loja virtual de aplicativos *PlayStore*, sem, contudo, necessitar de nenhum cadastro com dados pessoais ou mesmo associação às redes sociais ou contas de e-mail. Depois de baixado, o aplicativo não necessitará de conexão com a *internet* para funcionar.

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), como propostas de inclusão, auxiliam na diminuição das incapacidades e desvantagens se utilizadas na educação de alunos com

⁴ O termo AVA ficou definido em 2008 no documento Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008).

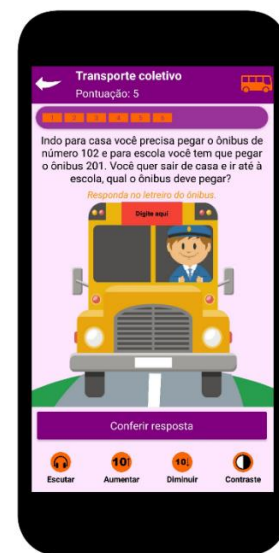
necessidades educativas específicas (FRAZ, 2017). Com a finalidade de reduzir tais incapacidades, a aplicação conta com funcionalidades de acessibilidade, sendo elas: possibilidade de escutar as atividades por voz sintetizada; adaptar tamanho da fonte para facilitar a leitura e opção de aumentar o contraste da tela modificando as cores de fundo para maior conforto visual. A aplicação possui seis categorias de atividades: reconhecer as horas em um relógio (Figura 1a); conhecer o sistema monetário (Figura 1b); entender o uso de transporte coletivo e a identificação de cada linha ônibus ou metrô por um número (Figura 1c); compreender o funcionamento do controle remoto da TV (Figura 1d); assimilar como são feitas as ligações telefônicas (Figura 1e) e ter noções de pesos e medidas (Figura 1f).



(a) Medidas de tempo



(b) Sistema Monetário



(c) Transporte Coletivo



(d) Controle remoto



(e) Ligações



(f) Pesos e medidas

Figura 2. Categorias do aplicativo
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

4. Considerações finais

As ferramentas de TA vão além de apoiar o aluno a “fazer”, com elas, encontramos formas do aluno “ser” e atuar construtivamente no seu desenvolvimento (BERSCH, 2006). As dinâmicas propostas visam fornecer a pessoa com DI a aquisição de hábitos, experiências e atitudes necessárias para sua autonomia social no que diz respeito às AVAs. Pensando além da função acadêmica e cognitivas para o conteúdo matemático, a aplicação visa auxiliar no desenvolvimento das habilidades sociais dos DIs, referentes à percepção, atenção, memória, raciocínio e conceituação, que também são contemplados. Outra relevância é a possibilidade do uso gratuito, portátil e off-line, para auxiliar no processo de ensino de Matemática focando nas AVAs, pois os saberes estão em toda parte e não só na escola, no ato da docência, mas em toda a relação com o mundo que o cerca (VENEZIANO *et al.*, 2016).

Do ponto de vista científico, as principais contribuições deste trabalho são a promoção do desenvolvimento de tecnologias de baixo custo para a inclusão em dispositivos móveis já utilizados em massa pela sociedade atual e nova metodologia significativa e prazerosa de ensino de conteúdos matemáticos para alunos DI, independente do grau de dificuldade do aluno, tornando-se um rico instrumento de socialização e integração social (MOREIRA, 2012). Pretende-se com trabalhos futuros concluir o desenvolvimento e disponibilizar gratuitamente a aplicação na loja virtual de aplicativos *PlayStore*; realizar testes empíricos com o público-alvo desta pesquisa com o propósito de validar e aprimorar o uso de seus recursos, além de implementar mais funcionalidades de simulação. Conforme apresenta Constituição da República Federativa do Brasil (1988):

Art. 205. A Educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Este trabalho cumpre papel social e contribui para qualidade da educação no Brasil.

5. Referências Bibliográficas

ARTIGAS-PALLARÉS, J.; BRUN-GASCA, C.; GABAU-VILA, E.; GUITART-FELIUBADALÓ, M.; CAMPRUBÍ-SÁNCHEZ, C. Aspectos médicos y conductuales del síndrome de Angelman. *Revista de Neurología*, v. 41, n. 11, p. 649–656, 2005.

BERSCH, R. Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva. *Ensaio Pedagógico - Educação Inclusiva: direito a diversidade. III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores*. Brasília: Ministério da Educação, p. 281–286. 2006.

BRASIL. *Constituição de República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. *Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência*. Diário Oficial da União. Brasília: 2015.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

CHUNG, K. K. H.; TAM, Y. H. Effects of cognitive-based instruction on mathematical problem solving by learners with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, v. 30, n. 4, p. 207–216, 2005.

CORDEIRO, S. P. R. L. Ensino Aprendizagem do sujeito surdo: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado em Estudos Linguísticos, UFMT, 140 f., 2014.

Disponível em: encurtador.com.br/eqzHO. Acesso em: 12 abr. 2020.

FERRERAS, A. P.; LOZANO, M. P. F.; IZQUIERDO, J. M. A.; RODRÍGUEZ, V. J. Síndrome Williams: Uma enfermidade rara con sintomatología contradictoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, v. 43, n. 2, p. 217–228, 2011.

FRAZ, J. N. Tecnologia Assistiva e Educação Matemática: Experiências de inclusão no ensino e aprendizagem da matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, v. 15, n. 20, p. 523–547, 2017.

JÚNIOR, A. F. C.; RODRIGUES, V. M. S.; CALDAS, K. U.; BARROS, J. A. P.; CABRAL, A. M. C.; SOUZA, M. F. Síndrome de Prader-Willi: relato de caso. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, v. 6, n. 1, p. 37–42, 2006.

MALAQUIAS, F. F. O.; MALAQUIAS, R. F.; LAMOUNIER JR., E. A.; CARDOSO, A. VirtualMat: A serious game to teach logical-mathematical concepts for students with intellectual disability. *Technology and Disability*, v. 25, n. 2, 2013.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar – O que é? Por quê? Como fazer? Coleção Cotidiano Escolar. São Paulo: Moderna, 1ª Edição, 2003.

MARTINS, M. P. Perturbações do Espectro X Frágil: aspetos clínicos. *Síndrome De X Frágil - pessoas, contextos & percursos*. 1ª ed. Évora: Edições Aloendro, p. 21–40. 2013.

MOREIRA, G. E. *Representações sociais de professoras e professores que ensinam Matemática sobre o fenômeno da deficiência*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.

SANTOS, G. L. Ensinar e aprender no meio virtual: Rompendo paradigmas. *Educação e Pesquisa*, v. 37, n. 2, p. 307–320, 2011.

SASSAKI, R. K. Educação Profissional: desenvolvendo habilidades e competências. *Ensaio Pedagógico - Educação Inclusiva: direito a diversidade. III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores*. Brasília: Ministério da Educação, p. 287–300. 2006.

SILVA, A. N.; BRITO, K. C. C. In(Visibilidades): As Tecnologias Assistivas no processo de Inclusão Escolar. In: CIET:ENPED:2018 (Org.). *Educação e Tecnologias: Materiais didáticos e mediação tecnológica*. São Carlos: [s.n.], p. 1–12. 2018.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicologia*, v. 6, n. 2, p. 166–174, 2002.

VENEZIANO, W.; PEREIRA, M. H. B. E.; THOMAZ, L.; MOREIRA, T. E. G.; MELLER, N. Ferramenta Educacional de Tecnologia Assistiva para o Ensino e Prática da Matemática Social de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual. *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)*, v. 1, p. 886–895, 2016.

VYGOTSKY, L. S. *Obras Escogidas. V – Fundamentos de defectología*. Trad. Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.